# 島根県埋文センター 角田徳幸氏著「たたら製鉄の歴史」紹介を兼ねてたたら製鉄始まりの謎 たたらの製鉄原料砂鉄は海を渡ったのか…

2019,12,10. by Mutsu Nakanishi



久しぶりに神戸三宮の喜久屋書店に足を運んで日本の歴史の区画を眺めていて、本年9月に出版された吉川弘文堂 歴史文化ライブラリー484 角田徳幸氏著「たたら製鉄の歴史」を見つけた。

の書店。最新版のたたら製鉄の歴史をコンパクトにまとめた新書である。 ここは本を取り出して立ち読み OK。 中をめくるとたたら製鉄の歴史が新しいデーターをも入れ、たたら製鉄の始まりから近代までその歴史や技術そして各地の伝承まで現地発掘のデーターを交えて、考古学の視点・立場でしっかりまとめられている。

今私が一番知りたかった「たたら製鉄の始まり・たたら製鉄の原料としての砂鉄は技術とともに海を渡ったのか」 の謎についても記述が記されている。

私のホームページ「和鉄の道・Iron Road」 にその都度断片的に書き綴ってきた記事が今も通用するのか? また、最新の考古学の新しいデーター・視点を入れてまとめなおさねばならないのか

総括的にチェックするいい機会いい参考書になると。 さっそく買い求め、読み返しています。

たたら製鉄については 多くの分野の人が、それぞれの思いを込めて書かれた多岐にわたる本が多数あり、専門書もあるが、考古学現場の視点で一気通貫して書かれた本になかなか出合えないので、本当にうれしい本。

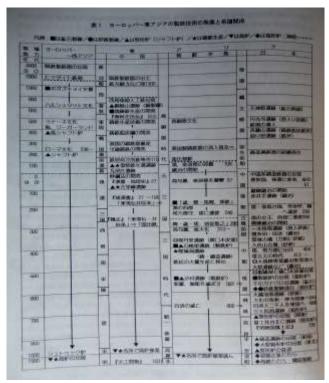
なお 書店の棚には専門書だと思いますが、2014年12月清文堂出版 角田徳幸氏著「たたら吹製鉄の成立と展開」がありました。緻密なデーターも入れた詳細データをふくめ検討されるにはこちらがベターかも。

私が今一番知りたい古代たたら製鉄の始まりとたたら製鉄の製鉄原料砂鉄についての最新の情報をえたいと。

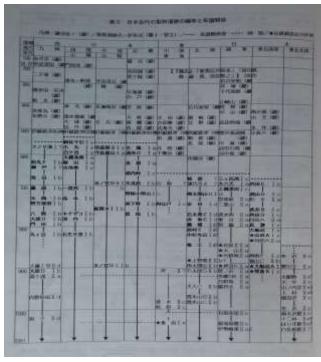
- 1. 日本では たたら製鉄開始以前の3・4世紀日本各地の竪穴住居や古墳の副葬品として砂鉄が見つかっているが、その用途はよくわかっていない。 当時活発だった半島交流とつながっているのか・・・
- 2. 日本のたたら製鉄の開始は6世紀頃 たたら製鉄原料は鉄鉱石がスタート。その後 砂鉄が製鉄原料に加わり、鉄鉱石・砂鉄原料の製鉄炉が一時併立するが製鉄炉は砂鉄原料ばかりになる。 この砂鉄原料使用のモデルが朝鮮半島にあるのか・・・ それとも国内でうまれたのか・・・・
- 3. 日本のたたら製鉄の源流として 朝鮮半島の4世紀の石帳里製鉄遺跡が論ぜられることがしばしば。 この時代 すでに朝鮮半島では 大型の羽口1本で炉に大量の風を送り、高温操業で製鉄原料を溶融して 鉄鉄を作る溶融法が主流に。そんな中で石帳里製鉄遺跡ではたたらの源流と言われる塊錬鉄法での製鉄が並

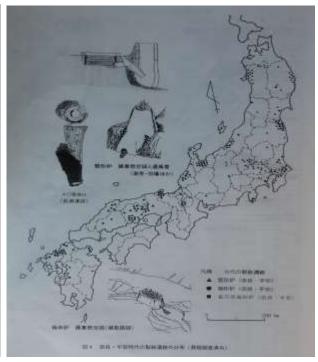
- 立していたという。原料には豊富な鉄鉱石焙焼で、細かく割った鉄鉱石微粒が使われている。 さらに日本のたたら製鉄の始まりとは 100 年以上のへただたり。同種製鉄遺跡が出土していないのか…
- 4. そもそも鉄鉱石が豊富な朝鮮半島 砂鉄製錬が行われた遺跡があるのだろうか・・・・・ たたら製鉄と同じ塊錬鉄法の製鉄炉が出土した石帳里製鉄遺跡をたたらの源流とみなせるだろうか
- 5 朝鮮半島の石帳里遺跡は4世紀の製鉄遺跡 一方日本のたたら製鉄が始まるのは6世紀 約100年以上の空白を埋める遺跡が 朝鮮半島や日本で出土していないのか・・・

下記の諸図は2002年 国立歴史博物館のシンポジュームで教えていただいた穴沢義功氏「日本古代の鉄生産」の講演で示された古代製鉄年表の年表。私のイメージベースはこの年表 もう約20年近くなり、古くなっているかも。 角田徳幸氏著「たたら製鉄の歴史」の記述の中の一部に 上記私の疑問に答えてくれるうれしい記載がいくつも盛り込まれていました。角田徳幸氏著「たたら製鉄の歴史」本の紹介を兼ねて一部を抜き書き紹介させていただきました。









2002.3.13. 歴博国際シンポ「古代アジアにおける倭と伽耶の交流」abstracts より

これらの謎が解ければ 西アジアで生まれた人工鉄がユーラシア大陸を東遷して、東アジアの中国・朝鮮半島を経て日本に至る鉄の道(愛媛大村上恭通教授が提唱するユーラシア大陸の東西を結ぶメタルロード)が完成する。 そして、また 日本固有の製鉄技術というたたら製鉄の姿が大きく浮かびあがってくる。

そんなことを頭に描いて 角田徳幸氏が「たたら製鉄の歴史」でどのように述べられているのかを整理しました。 下記 私が注目したたたら製鉄の始まりについて 私見を入れず、本に書かれている記述そのまま書き写し。

### ◆ 書き写し 角田徳幸氏著「たたら製鉄の歴史」に記述 たたら製鉄の始まり

### 〇 鉄生産の開始時期

現在のところ 研究者の多くが鉄生産の開始時期として共通認識を持っているのは 古墳時代後期 6世紀後半。 千引きカナクロ遺跡が最古。6世紀後半から6世紀末までとみられる製鉄遺跡は20ケ所を越えており、福岡県・島根県・広島県・岡山県・兵庫県・京都府・滋賀県で確認。 このことから 製鉄の開始はもう少し遡るとかんがえられ、新しい発見が期待されている。

### 〇 砂鉄製錬の始まり

初期の製鉄炉は鉄鉱石を原料とするもの。 日本列島における製鉄は当初から砂鉄を原料としたわけでない。朝鮮半島の古代製鉄遺跡では手鉱石が原料として使われており、日本に最初に伝えられた製鉄技術は鉄鉱石の製錬法と考えられる。鉄鉱石を製錬した製鉄遺跡は吉備で多数確認されている。原料が判明した43ケ所のうち27ケ所と6割を超えている。

一方 鉄鉱石の製錬が始まって間もなく砂鉄も原料として利用し始め、千引力ナクロ谷遺跡では確認された製鉄炉4基のうち、6世紀末~7世紀初頭の1号炉では鉄鉱石と砂鉄が使われていた。砂鉄の使用は鉄鉱石に送れるが、6世紀末には始まっており、大蔵池南遺跡・白ヶ迫遺跡・丸山遺跡・今佐山遺跡などで確認されており、急速に広がった。

そして 古代には日本の各地域で川砂鉄、または海岸で採取される浜砂鉄を製鉄に利用していた。

### 〇 たたら製鉄の成立

「たたら」という言葉は古事記・日本書紀に遡り、本来は「鞴」を意味する言葉のようだ。 16世紀代には製鉄にかかわる施設のことを「たたら」と呼んだが、それ以前は不明である。 「たたら」は江戸時代になると「鑪」「鈩」「高殿」などと表記され、鉄の生産施設を指す言葉として一般化する。

江戸時代のたたらは日本列島で培われた砂鉄製錬法が最も発展したもので、この技術を「たたら吹製鉄法」と名付けたのは俵国一。

### ○ たたら製鉄原料としての砂鉄

真砂砂鉄はチタン含有量が5%以下 赤目砂鉄はチタン含有量が5%以上 操業初期の籠りには溶けやすい赤目砂鉄 籠り次はやや二酸化チタンの低い赤目砂鉄 上りに二酸化チタン比の高い真砂砂鉄下りには真砂砂鉄を使う。

溶けやすいものから棚釣りにくいものに順番に変更

### 〇 東アジアのたたら製鉄

朝鮮時代の文献には慶尚道・忠清道・全羅道・江原道・咸吉道と広い範囲に「沙鉄」という記載があるが、「沙鉄」は砂鉄なのか、もし砂鉄であるとしてもその利用が朝鮮時代以前に遡るのかについは検討が必要。

韓国において古代から製鉄原料として砂鉄の使用が考えられたのは、おそらく日本のたたら製鉄の 箱型炉による砂鉄製錬が念頭にあったものと思われる。 古代の韓国での砂鉄製錬には否定的。

#### ◆ 日本の箱型炉の祖形と言われた4世紀代の忠清北道 鎮川郡 石帳里遺跡 A-4号炉

今日明らかになっている韓国の古代製鉄炉の姿は円筒形をした炉体を持ち、大形の送風管一本を炉内に挿入して、鉄鉱石を製錬するものである。唯一、4世紀代の「箱型炉」として報告があるのは、忠清北道鎮川郡石帳里遺跡 A-4号炉で、これが日本の箱型炉の祖形と考えられたこともあった。 A4号炉は方形をした竪穴の床面に 4-1号炉・4-2号炉と2基の「製鉄炉」を持ち、前者は長方形、後者は不整な長方形または楕円形。付近で出土した微細鉱石紛は当初は砂鉄とも見られたが、分析の結果 手鉱石が焙焼され、顆粒状になったものであった。

これが「箱型炉」とされた理由は平面形が長方形状を呈するという点にあるが、その他には箱型炉と しての要素はない。逆に箱型炉に特徴的な送風孔が炉壁にないことなど大きな疑問点があり、 箱型炉とは言えないのだ。

著者は石帳里遺跡 A-4 号炉を日本の箱型炉の祖形とする考え方に否定的。 現時点では 挑戦半島で 古代の砂鉄製錬 そして 箱型炉の出現は見られないと論述する 私は朝鮮半島にも 古代砂鉄製錬があった可能性を頭の片隅にいつも描いてきたが、 現在の研究 研究者は ほとんどその可能性がないとしているようだ。

◆ 日本の古代製鉄の系譜をどこに求めるのか…・・韓国三国時代の二つの円筒型炉 石帳里遺跡 B-23 号炉と沙村遺跡 2 号炉に 日本の竪型炉の系譜の痕跡か

韓国の円筒形炉は口径 20 センチ以上もある屈曲した送風管 1 本で炉の背後から送風して鉱石を製錬、 前面一方向から鉄滓を排出する構造を備える点で共通性がある。

一方、製鉄炉の構築方式を見ると石帳里 A-3 号炉・B-23 号炉など炉体の一部を地下構造と共に造る半地下式構造を持つものと沙村遺跡 1・2 号炉などのように地下構造に円形の石列を持ち、炉体がその上に自立する地上式の構造を持つものがある。

三国時代の円筒形炉にこの二者が存在することは日本列島に導入された製鉄炉の系譜を考える上でも 示唆的である。 すなわち、古墳時代後期 西日本に出現する円筒形をした自立炉は後者と これに遅れて東日本などに導入される半地下式竪型炉は前者との関係を思わせる。

三国時代は4~7世紀半 石帳里遺跡は4世紀 沙村遺跡は6世紀の製鉄炉 ちょうど日本の製鉄炉の出現を重ねられ、日本の製鉄炉の地下構造の系譜が見えるとの指摘のようだ。 もっとも 日本では 口径20センチ以上もある屈曲した送風管1本で炉の背後から送風して鉱石を製錬する円筒形の姿はいまだに出現していない。

#### 製鉄炉に随伴する横口付炭窯

吉備をはじめとして西日本では 製鉄炉に伴って横口付炭窯が検出された例が多い。 同様な横口付炭窯は韓国でも多数発掘が行われており、製鉄遺跡での確認例もある。 日本と韓国両地域にほぼ同じ形態の木炭窯があることは、製鉄技術の系譜関係を傍証するものと 見ることもできよう。

#### 韓国の砂鉄製錬

韓国における鉄生産は鉱石製錬を主体としたものであったが、砂鉄が採取できるちいきでは砂鉄製錬が行われたのも史実。但し、砂鉄製錬は現在確認できるものでは14世紀後半から15世紀前半高麗時代末・李氏朝鮮頃が最も古い。三国時代から続く半地下式円筒形炉による鉱石製錬技術を基礎に円筒形炉で使用されていた大口径送風管に代えて炉壁に小さな送風孔を多数設けた竪型炉系箱型炉に改良し、朝鮮半島半において独自に成立・展開したものであが、鉄生産の主体になったわけでなく、鉱石製錬の補完的な存在。

中国でも中原周辺地域で砂鉄製錬も行われたが、韓国と同様の鉱石製錬の補完するものにすぎない。

### ◎ 東アジアのたたら製鉄の中で 日本のたたら製鉄の特質

東アジアの製鉄史における日本のたたら製鉄の特質は本来、周辺技術であった砂鉄製錬が 鉄生産の主体として独自に発展を遂げたところにあるといえよう。 私の知らなかった情報がいくつも記述されていましたが、基本的には和鉄の記事そのものについての大きな変更はいらないなぁと。でも 今までもやもやしていたことが沢山ありましたが、新しい記述発見でうれしい解消に。

一番は製鉄・製錬技術のいくつもが 遠くユーラシア大陸の西アジアから大陸を東遷して・中国・朝鮮半島を経て日本に伝来したが、「古代たたら製鉄の原料としての砂鉄」は海を渡って日本に技術伝来せず、日本の中で製鉄原料として育まれたことがほぼ見えてきたこと。

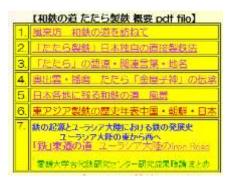
また、あまり強く意識していませんでしたが、「東アジアの製鉄史における日本のたたら製鉄の特質は本来、周辺技術であった砂鉄製錬が鉄生産の主体として独自に発展を遂げたところにある」との記述にも目からウロコ。 これこそがたたら製鉄が日本の独自固有の技術だといえる根本だろうと。

また、いつももやもやしていた韓国での砂鉄製錬の情報に触れられたのも収穫でした。

今一つ今回 新しい発見がなかった 古代たたら製鉄開始以前の古墳時代前期などで日本各地の住居や古墳で見つかる砂鉄。 壷に入れて見つかることなどから砂鉄と意識されていたに違いないのですが、 その用途や入手経路がよくわからない。 いろんな考え方はあるでしょうが、 不思議な存在として興味津々です。

私の和鉄の道・Iron Road に一つしっかりした視点を加えることが出来た新刊 角田徳幸氏著「たたら製鉄の歴史」でした。





添付資料 参考 1. 2002 年和鉄の道 口絵 たたら製鉄を描いた絵 & 日本各地の砂鉄 Photo 年表 和鉄の歴史

https://www.infokkkna.com/ironroad/dock/iron/istla00.pdf

参考 2 古墳時代前期出土の用途がわからぬ砂鉄

古墳時代但馬の古墳で出土した「砂鉄」の謎をめぐって

https://www.infokkkna.com/ironroad/dock/iron/6iron06.pdf 2006.5.6. &

参考資料

- 国立民族博物館 第 5 回歴博国際シンポジュウム Abstracts 古代東アジアにおける倭と伽耶の交流 2002.3.13.
- 参考資料 2. 村上恭通著 古代国家成立過程と鉄器生産 & 倭人と鉄の考古学

参考 Iron Road

- 1. 和鉄の道 たたら製鉄 概要 pdf file
  - https://www.asahi-net.or.jp/~zp4m-nkns/#和鉄の道
- 2. 《愛媛大学東アジア古代鉄文化センター国際シンポジューム》 関連掲載記事リスト

  人工鉄・製鉄技術の起源を探る関連掲載記事リスト 2019.3 月

  https://www.infokkkna.com/ironroad/2019htm/iron15/1904tetsunokigenehime.pdf
- 3. 愛媛大学東アジア古代鉄研究センターシンポジウム「たたらの原世界-日・中・韓の中世製鉄 2019.1.26 https://www.infokkkna.com/ironroad/2019htm/iron15/1902matsuvamaweb.pdf
- 4. 【スライド動画】鉄の起源・鉄の伝播探求Review 2015 2016.1.7. 《ユーラシア大陸を東西に結ぶ鉄の道Metal Road》 聴講記録まとめ 2015 愛媛大古代鉄研究センタ「鉄の起源・伝播 ユーラシア大陸各国研究連携ロジェクト」報告会

https://www.infokkkna.com/ironroad/2016htm/iron12/1601metalroad201500.htm

## Iron Road [1] 2000 1996. 10-2000. 8

### 参考 たたら製鉄等を描いた絵と日本各地にある砂鉄のPhoto 年表 たたら製鉄始まり 和鉄の歴史 概説

2000年 和鉄の道 口絵年表 和鉄の歴史 概説 より

- https://www.infokkkna.com/ironroad/dock/iron/jstla00.pdf
- 1. 現在も継承されているたたら製鉄 2. 絵図に描かれたたたら製鉄
- 3. 日本各地にある砂鉄
- 4. 年表 和鉄の歴史 概説



大江山 酒天童子 鬼の像



奥出雲 ヤマタノオロチ伝説

日本各地に散らばる『たたら』製鉄遺跡やその資料館等を訪れた時に見たり入手した資料 から『たたら』製鉄図並びに砂鉄を採取した場所等の写真並びに採取した砂鉄を分析し た写真等がでてきましたので、少し古いですが整 理しました。

2002.1.12. 柏にて M.Nakan<u>ishi</u>

### 1. 現在も継承されている『た た ら 製 鉄』

1. 島根県吉田村鉄のミュージアム 「菅谷たたら」



2. 島根県横田町 日本刀剣保護協会 「日刀保たたら」





# 2. 絵図に描かれた「たたら製鉄」

1. 四合吹きの図 岩手県久慈「たたら館」入場券より



2. 島根県広瀬町 金屋子神社縁起絵巻より



3. 兵庫県千種町 千種町歴史民俗博物館蔵絵巻より







4. 山口県福栄村大板製鉄遺跡 ホームページより



### 3. 日本各地にある砂鉄

kcie2.htm by M. Nakanishi



- 1. 日本各地で採取した砂鉄例
- 2. 砂鉄の形態・成分分析例

### 3.1. 日本各地で採取した砂鉄例

以前 房総の浜や千種川の河原等で採取した砂鉄まじりの砂を磁石で選別。 のりのついた紙の上にそれをばら撒き標本していた資料やその砂鉄を走査電顕で覗いた写真 等がでてきましたので整理。

波によって浜に打ち寄せられた砂鉄が風によって描く美しい模様の数々。

よく、『鳴き砂』の浜の美しさが語られますが、砂鉄が舞う『砂鉄の浜『』も劣らずどこも本当に美しい浜でした。ポケットからそっと磁石を出してその砂が吸い寄せられるかどうかチェックした事など思い出しています。

また、電子顕微鏡の中に角の取れた砂鉄がびっしり浮かび上がった様も印象的でした。









福島県 原町市 金沢製鉄遺跡の近傍 北泉海浜公園





茨城県波崎町 日川浜・波崎海岸砂丘千葉県





千葉県 飯岡浜・九十九里浜

### 3.2. 砂鉄の形態・成分分析例



# 砂鉄の成分分析の一例

房総 九十九里浜 大東崎浜採取 H4.7.4.

	C	Si 17.12 11.27	Mn	P	S	Cu	Ti	Fe	AC	0	N
A	0.06	17.12	Alo	0.017	4.037	A03	2.75	26.0	1.57	2./	0.009
B	0.05	11.32	0.10	1015	0.017	LOA	1.60	19.5	1.54	>10	A.0075





房総 砂鉄の浜 日川浜 波崎砂丘









### 資料 - 日本古代 和 鉄 の 歴 史 -

ВС	800	600	400	300	200	100	0	100	200	300	400	500	0 60	00 70	0 8	00 10	000	1500
		縄文晩其	A.	3	你生前	期	中期	1	後期	古墳前其	<b>9</b>   #	期	後期	飛鳥	奈良	平安		室町
						【鋳造破	片再约	生の問	寺代 】】		【本	格鍛冶	台の時代	ζŢ	<b>【</b> â	鉄の量産	化の時代	<b>€ 1</b>
日本古代 和鉄の歴史					【原始鍛冶の時代】  【鉄生産							産・鎖	・鉄の自給拡散の時代】					
								(鍛打伸	展鍛冶の	時代	t]			【鉄の	多様化の	時代】		

- 1. **縄文晩期~弥生前期 紀元前2世紀~紀元1世紀 【鋳造破片再生の時代】**中国・朝鮮半島との交流は縄文時代晩期には既に始まっており、中国にその起源をもつ鉄器が日本に現れ、その後弥生前期には中国で製造された鋳物製の鉄斧などの破片を日本で割るなどの再加工して使用する事が始まる。
- 2. 弥生時代中期~後期 紀元1世紀~3世紀初頭 【原始鍛冶の時代】 薄く板状に鋳込み表面脱炭去れた素材が日本に持ち込まれ、曲げなど簡単な鍛冶が行われるようになる。
- 3. 弥生時代後期以降 ~ 古墳時代中期 2世紀 ~ 4世紀 【鍛打伸展鍛冶の時代】 中国では脆い鋳鉄鋳物ばかりでなく、鉄鉱石を低温還元焼成してつくられた塊状錬鉄が得 られるようになり、脱炭鋳鉄と同時に日本にこれらが持ち込まれるようになり、これらを 素材とした鍛錬加工(原始鍛冶)がスタートし、次第に本格鍛冶へと移って行く。
- 4. 古墳時代初頭以降 初期~中期 3世紀中半~5世紀【本格鍛冶の時代】 大陸では塊状鉄精錬が本格化し、鍛冶材料として広く流布。朝鮮半島でもこの塊状鉄精錬 がスタートしたと見られるが、はっきりしない。

この当時 半島朝鮮半島の南部辰韓・加耶と倭国との交流が始り、4世紀半ばには加耶が 鍛冶加工された薄い鉄板(鉄)の供給基地として登場し、渡来人の交流と共に大量の鉄 が鍛冶原料として持ち込まれるようになる。当初3世紀には北九州に限られた鉄の先進地 が5世紀には瀬戸内・出雲・吉備・畿内へと東進してゆく。この間日本に於いてはこれら 朝鮮半島から持ち込まれた鉄と共にこの鍛冶・加工に使った鍛冶炉跡や鍛冶滓が大量に 見つかるようになる。

5世紀後半になると畿内には大県遺跡のような大規模な専業鍛冶集団が生まれて勢力を伸ばす。

5. 古墳時代中後期~飛鳥・奈良 5世紀末~8世紀【鉄生産・鉄の自給拡散の時代】 その始りはまだはっきりしないが、5世紀末から6世紀初頭にかけて 鉄鉱石原料とした箱 型炉による製鉄精練が日本国内(吉備)で始り、鉄素材の自給が始まった。また 国内に大 量に存在する砂鉄を原料とした精練も始り、日本での鉄自給の波が西国から東へ広がって 行く。

7世紀末から8世紀には現在の福島県原ノ町近傍(行方製鉄遺跡)まで広がりさらに、9世紀には青森岩木山北山麓での製鉄が確認されている。

- 6. 奈良・平安時代 8世紀~11世紀 【鉄の多様化の時代】 竪型炉が関東・東国に出現し、大型の箱型炉や鋳物遺跡の出現など鉄生産が日本全国におよび、鉄生産の多様化が進む。本格的な鋳物生産がはじまり鉄の多様化がはじまる。
- 7. 中世 15 世紀以降 【鉄の量産化の時代】 高殿たたらが鉄山経営として成り立ち 出雲など中国地方の生産が他を圧倒して行く





古代和鉄の郷 兵庫県 但馬 出石・豊岡 Country Walk 2006.5.6. コウノトリが大陸と日本を結ぶ古代 和鉄の道

3. 古墳時代 但馬の古墳で出土した「砂鉄」の謎をめぐって

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/iron/6iron06.pdf 2006.5.6. より まだ製鉄が始まらない時に何に使われたのか

精錬鍛冶と製錬をつなぐ渡来技術の鍵がこの「砂鉄粉」この技術習得で本格的な鍛冶生産そして製鉄が始まった

4 世紀後半の出石入佐山三号墳では 鉄製の数々の武具や刀と共に木棺の頭の所に砂鉄が土器に入れられて副葬されていた。日本で製鉄が始まる5世紀後半以前の古墳時代にこの様な「砂鉄」が出土した例を調べました。5世紀になると数々の鍛冶具と共に鉄滓が副葬されることが数多く見られるが、それ以前を含めても「砂鉄」が副葬された例はない。しかし、古墳時代前期 朝鮮半島から鞴・羽口による高温創業の本格的な鍛冶技術が伝来し、精錬鍛冶を伴う高度な鍛冶加工による実用鉄器が広く使われ始める時期と符合して その例はさほど多くはないが関東にも「砂鉄」の痕跡が見える。

また、製鉄技術伝来のルートでしかも活発な交流がある朝鮮半島にも砂鉄ではないが、鉄鉱石粉の例がある。







一本桜南遺跡

沖塚製鉄遺跡

入佐山古墳

竪穴住居より砂鉄が出土

砂鉄が鍛冶滓と共に出土

砂鉄を副葬

古墳時代前期に出土した「砂鉄」の例

千葉県文化財ンター「研究連絡誌 25号」ほかよりまとめ

果別	千葉県白井市	群馬県 伊勢崎市	千葉県八千代市	千葉県旭市	千葉県 佐貫	群馬県吾妻川	兵庫県豊岡市	
遺跡名	一本核南流跡	西太田遺跡	沖埋製鉄道路	外房海岸派砂鉄	佐貫町で採取	群馬県吾妻川	入佐山3号墳	
推定年代	古墳初頭 1世紀	古墳後期	古墳初期 3 世紀後年	現代	現代	現代	古墳中期4世紀後半	
出土量	520g	CONTRACTOR OF STREET	>2kg	4			150g	
出土の状況	整穴住居跡 小型畫彩土器	集落遺跡の土コウ	銀冶道路 炉の埋め戻し土				華華権内 副葬 数々の鉄武具・ 鏡と共に土器内(	
全鉄分	50.0	59.8		48, 1	60. 76	51.66	MC IS THE LABOR TO SERVICE	
Fe0	27. 0	19.83		26. 2	32.48	24. 45		
Fe203	55. 8	63.4		39. 2	50.74	64.7		
Si02	2.18	2.56		2.1	1.98	9.0		
A1203	3.21	2.76		2, 6	1. 44	3.8		
CaO	0.60	1, 11		1.4	0.28	0.82		
MgO	1. 71	1. 43		5.1	1.87	2.9		
Mn0	0.43	0.48		1.3	0.90	0.54		
Ti02	4.83	7.09		10.2	10, 16	5.3		
Cr203	0.007	0.045		0.12	466	0.037		
S	0.015	0.019		0.061	0.033	0.027		
P205	0.072	0.31		0, 296	0. 376	0. 238		
C	0.18	0.03		0.042		0.074		
٧	0, 16	0.29		0.17		0.35		
Cu	0.003	0.004		0.005		0.038		

2019年県立考古博物館は19日、同市出石町の4世紀後半(古墳時代前期)の入佐山3号墳から1988年の発掘調査で出土した砂鉄が、日本 海の海岸で採取されたものとしては国内最古の「浜砂鉄」と分かったと発表した。砂鉄は不純物が極めて少ない磁鉄鉱材(マグネタイト)で、チ タンが約6%含まれており、粒径0・23mm程度で角がとれ丸みを帯びていることから、浜砂鉄の可能性が高い。採取地は特定できないが、山 陰から北陸地域にかけての日本海沿岸地域が有力としている。

千葉県白井市印旛沼の台地にある古墳時代初頭の一本桜南遺跡の竪穴住居群の一つから 小型の壺にいれた砂 鉄が見つかっている。砂鉄は顕微鏡観察による形状や分析結果などから、浜砂鉄ではなく川砂鉄のようである。 しかし、他の多くの住居からは全く砂鉄の痕跡は見つかっておらず、砂鉄と認識して意図的に保管されていたと 考えられるが、その用途はわからない。

また、この遺跡から南東約 7km ほどの精錬鍛冶などの本格的な鍛冶加工の始まりを示す 3 世紀後半の製鉄遺跡沖塚鍛冶遺跡からは羽口痕を有する鍛冶炉や鉄滓・鉄片や鉄塊などと共に大量の砂鉄が見つかっている。製鉄遺跡であり、この砂鉄は製鉄原料と考えると量的には少なすぎる。

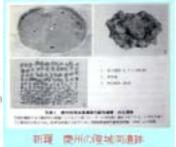
しかし、古墳時代の初期の遺跡から「砂鉄」が出土したこの千葉県の台地一帯は但馬出石と同様古代からの大製 鉄地帯であり、製鉄との関連が考えられる。

古墳時代初頭 九州博多遺跡での本格的な鍛冶が始まった後、急速に関東にまで広がり、実用鉄器の時代が始まったことがわかる。そして、この急速な鉄鍛冶技術の進歩と呼応して、「砂鉄」が出土している。

朝鮮半島に眼を向けるとこの時代に「砂鉄」が出土した例は見られないが、半島では鉄鉱石を使った製鉄がおこなわれ、日本や周辺諸国に鉄素材が供給されていた。そして新羅の都慶州の隍城洞製鉄遺跡からは砂鉄に見間違うほどの細かく砕かれた鉄鉱石粉が見つかっている。

この細かい鉱石粉は製鉄炉で製造された鋳鉄塊を脱炭精錬するのに用いられていた。





関ラ直接出土の報報日 内部時代表力の行法、新用手が直接形式、表に平均直を行するなど物具な影響をもっている。そのも 物理には異常が行動している。協力:同時の改進工化的センター。

慶州 隍城洞製鉄遺跡

鋳鉄塊の脱炭助剤として使われた鉄鉱石粉

博多遺跡

-高温操業の本格的鍛冶の時代を告げる博多遺跡 羽口

このことから、この頃の製鉄技術を持った技術集団が日本に渡ってきた時に日本で砂鉄に出会って、この脱炭精 錬用に砂鉄が使われ始めたと考えられないだろうか

また、この但馬の砂鉄 本当は朝鮮半島の「鉄鉱石粉」でなかったか・・・・

### 精錬鍛冶と製錬をつなぐ渡来技術の鍵がこの「砂鉄粉」 この技術習得で本格的な鍛冶生産が始まった

そんなイメージをこの砂鉄に今強く抱いている。

「砂鉄の出現によって、日本に砂鉄を製鉄原料とした製鉄が始まった」との考え方もあるが、その量・出土の状況からは製鉄が始まったとは考えにくい。

この頃 新羅隍城洞製鉄遺跡では鋳鉄の脱炭精錬の助剤として 大量の鉄鉱石粉がみつかつており、 この使い方の流れが日本に伝来したのではないか・・

朝鮮半島で作られた鋳鉄塊・鋳鉄素材が日本に供給され、それを精錬して鍛冶加工する一連の鉄素 材製造フロセスとその供給ルートが固まり、日本での大量の実用鉄器需要を支えたのでないか・・・・

#### この「砂鉄」が新しい製鉄技術の伝来

鞴・羽口による高温創業による本格的鍛冶の時代到来の象徴 国内での鉄生産探索の象徴ではないだろうか・・・・・

ひょっとすると 但馬 入佐山の副葬「砂鉄」は朝鮮半島の製鉄技術集団が日本に持ち込んだ本格鍛冶技術の中心にあったのかも知れない。

その後 日本で展開された「たたら製鉄の神業的な温度と雰囲気コントロール」そして「玉鋼と共に大量に発生する銑鉄塊とその処理法」を考えるとまさにこの一連の技術習得(鋳鉄製錬と製綱)が連結して習得されねば たたら製鉄は誕生しえないことが見えてくる。

私見ではあるが、この理解と技術習得に1000年かかったと理解している。

まさに物づくりの粋であり、現在の近代製鉄においてもこの製錬・製綱の 2 段階プロセスの枠組みは今も変わっていない。

そう 考えるとその後の日本での製鉄開始の前夜 製鉄原料・製鉄現場や製鐵炉が発見されないにもかかわらず、 数多く発見されるようになる鍛冶工房での大量鉄滓と見つからないと製鉄工房の謎とも合致する。

この砂鉄の助剤としての使い方から徐々に鉄塊が小さくなって「鉄の種」に添加される「砂鉄」が主原料に代わって行き、「たたら製鉄」の誕生になったのではないか・・

そんな風に今は考えている。 その一番の技術理解の時期がこの古墳時代の「砂鉄」にあるのではないか・・・・ みた目の技術習得ではどうにもならぬ製錬鍛冶技術の習得が数多くの渡来技術集団と一緒になって始まった。 その痕跡が 鉄の国但馬出石の入佐山に副葬された「砂鉄」

新羅の皇子だったという天日槍の製鉄伝承 新羅と関係深い金属技術集団秦氏の痕跡 そして伊福部の痕跡 そんな出石の鉄の痕跡が延々と朝鮮半島に延びる製鉄黎明の時代の和鉄の道を伝えている。

長年にわたり探し続けた製鉄技術の謎がこの砂鉄を契機に解明されていったと考えたい。

まさに 古代 朝鮮半島と倭を結ぶ「和鉄の道」でのエポック メーキング的な出来事であったと考えたい。

自分なりに そんな風に今は考えているが、異説を含め、検証すべき考え方を書きに記しておく。

- 1. たたら製鉄の前駆的な鉄塊の精錬鍛冶の脱炭剤として反応促進に使われた。 この古墳時代の始まりと共に日本では本格的な実用鉄器にはいり、大量の鉄器か使われ始める。 この鉄器製作のための精錬鉄素材は鋳鉄塊や板状・棒状鋳鉄素材として日本に持ち込まれた
- 2. 国内でプレたたら製鉄が始まり、大量に鍛冶工房に鋳鉄塊が持ち込まれ、その精錬反応助剤として砂鉄が用いられた
- 3. 本格鍛造鍛冶鍛冶素材の鍛造接合剤の可能性
- 4. 玉などの加工用研磨粉

日本で鉄が伝来してから製鉄が始まるのに約 1000 年かかったのはなぜか・・・・

鉄が開始される前夜 多くの古代鍛冶工房で製鉄の始まりを示す精錬滓や製錬滓が数多く見つかるのにいまだに 製鉄炉や製鉄場がみつからないのはなぜか・・・・

砂鉄は何時から鉄と認識されたのか・・・・・・

そんな古代 鉄の謎にイメージをあたえてくれた 古代和鉄の国 但馬から出土した「砂鉄」

古代の鉄の謎が今回 出石に副葬された砂鉄を調べて行くうちに、なんとなくプレたたらの様子がおぼろげながら見えてきたように思う。

「鉄」と「鋼」は違う。 実用できるのは「ネバくて強い鋼」である。

「(鉄)鉄をつくり、そこからさらに鋼を得る」この二つのプロセスを経なければ鋼は得られない。これは今も昔 も変わらない。

唯一日本独自の「たたら製鉄」のみが「玉鋼」を一つの工程で「鋼」を得るきわめて難しい業である。

もっとも たたら製鉄に於いても 大量の「銑鉄」を同時に発生し、この銑鉄を鋼にかえる精錬のプロセスが同時に行われている。 製鉄というと「鉄鉱石」を溶鉱炉に炭と共に入れて、高温でとかせば、簡単に「鋼」が得られると思いがちであるが、今も2つのプロセスを経なければ得られない。

古代の水銀や銅などの製造と一番違う点である。

この理解がないと「鋼」の実用鉄は得られない。日本での製鉄の前夜 本格鍛冶の時代といわれるのは 同時に この技術理解の時代であった。

この製錬・精練に魔法薬のような働きをしたのが「砂鉄」だったのであろう。

脱炭助剤として 銑鉄の溶融脱炭を助ける役割から次第に製鉄原料へと長年にわたる鍛冶炉操業の中で代わって 行ったのだろう。

細かい鉄鉱石粉または砂鉄が新しい鉄の技術をもった技術集団と共に日本海の海をわたって、そこから日本での 製鉄の突破口が開けたと考える。

そんな大事な「砂鉄」だからこそ 鉄の技術集団の族長の墓に副葬されたのでないか・・・・・・

この同じ時期 朝鮮半島には役割の明確な砂鉄と見間違うばかりの鉄鉱石粉があつた。

そして 但馬だけと思っていた砂鉄が壺に入れられ大事にされていた形で東国古代関東の製鉄地帯からも出土。

偶然ではない意図的な「砂鉄」

出石の砂鉄は朝鮮半島から海を渡ったものであろうか・・・・

朝鮮半島と日本を結ぶ古代の鉄の道を楽しくさせてくれた但馬 出石 入佐山古墳の「砂鉄」でした。

2006.5.20. 入佐山の砂鉄のイメージを膨らませつつ

Mutsu NakaNIshi

### ■ 関連「和鉄の道 Iron Road」 by Mutsu Nakanishi

Country Walk Ⅳ 但馬 天日槍の国の歴史とコウノトリを訪ねて

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/walk/4walk08.pdf

From Kobe 古鉄再生『沸かし付け』の技術」TV 鉄腕 Dash 村で!! 精錬鍛冶を紹介

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/mutsu/fkobe0604.pdf

和鉄の道 1 丹後の国 もう一つの邪馬台国 大陸と日本を結ぶ鉄の大加工基地 遠所製鉄遺跡

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/jstlaa11.pdf

和鉄の道 1 古代鉄の王国丹後 天女の通った道は和鉄の道 羽衣伝説

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/jastlaa10.pdf

和鉄の道Ⅱ 鬼の住む山 大江山

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/jstlbb06.pdf

和鉄の道Ⅳ 播磨風土記 和鉄の道【1】 古代製鉄の一大生産地「讃容の里」Walk

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/4iron01.pdf

和鉄の道Ⅳ 播磨風土記 和鉄の道【2】 「御方里」周辺

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/4iron10.pdf

和鉄の道VI 石上神宮の国宝「七支刀」の復元展にあわせて物部氏の本拠地 布留を訪ねる

http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/6iron05.pdf

### ■ 参考資料

環日本海歴史シンポジュウム 渡来の神 天日槍

郷堀英司 大澤正巳「一本桜南遺跡出土の砂鉄について」 千葉県文化財センター 研究連絡誌 25 号 村上恭通「倭人と鉄の考古学」

佐々木稔編「鉄と銅の生産の歴史」

京都府弥栄町編「古代製鉄と日本海文化」

第5回歴博シンポ「古代東アジアにおける倭と加耶の交流」